


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



ГИС-ТЕХНОЛОГИИ В НАУКАХ О ЗЕМЛЕ

**Материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов
УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования
Международного Дня ГИС 2015**

Минск, 18 ноября 2015 г.

Ответственный редактор
Д.М. Курлович

МИНСК
2015

Редакционная коллегия:

кандидат географических наук, доцент Д.М. Курлович (отв. редактор),
доктор сельскохозяйственных наук, доцент Н.В. Клебанович,
доктор географических наук, профессор Ю.М. Обуховский,
кандидат географических наук, доцент Н.В. Ковальчик,
кандидат географических наук, доцент А.А. Карпиченко,
кандидат географических наук Л.И. Смыкович,
Н.В. Жуковская, О.М. Ковалевская, С.Н. Прокопович.

Рецензенты:

кандидат географических наук, доцент А.А. Топаз,
кандидат геолого-минералогических наук, доцент В.Э. Кутырло.

ГИС-технологии в науках о Земле [Электронный ресурс] : материалы конкурса ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенного в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015, Минск, 18 ноябр. 2015 г. / редкол. : Д.М. Курлович (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2015. – 114 с.

Представлены научные работы, принимавшие участие в конкурсе ГИС-проектов студентов и аспирантов УВО Республики Беларусь, проведенном в рамках празднования Международного Дня ГИС 2015 на географическом факультете Белорусского государственного университета.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов по геоинформационным технологиям, географов, гидрометеорологов, экологов, геологов, студентов географических и геологических специальностей.

ÓБелорусский государственный университет, 2015
ÓКоллектив авторов, 2015

ГИДРОЛОГИЧЕСКОЕ ГИС-МОДЕЛИРОВАНИЕ БАСЕЙНА РЕКИ НЕМАН

Ш.К. Валиева

студентка магистратуры кафедры почвоведения и земельных
информационных систем географического факультета
Белорусского государственного университета

Д.М. Курлович

к.г.н., доцент, доцент кафедры почвоведения и земельных
информационных систем географического факультета
Белорусского государственного университета

Данная работа посвящена вопросам цифрового моделирования речных бассейнов. Объектом исследования является бассейн реки Неман. Теоретической предпосылкой моделирования в границах речного бассейна служит его выделение в качестве самостоятельной единицы географического пространства. Согласно Ф.Н. Милькову, русло реки и прилегающая к нему территория, с которой собирается поверхностный и подземный стоки, в ландшафтном плане образуют сложную природную систему – бассейновую парагенетическую систему [1]. Основной чертой этой системы является упорядоченность входящих в ее состав элементов. Особенно хорошо это видно на примере водного потока, перемещающегося от верховий к устью реки, направленности твердого стока, движущегося вначале от высших точек водораздела в долину реки, а затем вместе с русловым потоком в устье. Подобный характер движения вещества придает бассейну реки динамическое единство, как в продольном, так и поперечном планах.

Территория в бассейновой модели представлена водосборными бассейнами разного порядка. Главными составляющими водосборного бассейна являются его рельеф и конфигурация сети линий стока. Рельеф выступает в качестве одного из главных факторов стока, так как форма земной поверхности определяет поведение воды. Количественная характеристика бассейна, определение гидрологических и морфометрических характеристик вручную (длина водотоков, положение водоразделов, площадь элементарных бассейнов, угол наклона, расчленение территории и др.) – представляет собой трудоемкую процедуру и требует значительных временных затрат. Традиционным источником данных для расчетов этих параметров являются карты и результаты топографической съемки. Альтернативный способ получения гидрологических и морфометрических характеристик водосборных бассейнов основан на цифровых представлениях поверхностей, т.е. цифровых моделях рельефа (ЦМР). Автоматизированное получение данных из ЦМР и представление их в виде производных моделей сокращают временные затраты. Такие данные менее субъективны и обеспечивают воспроизводимость результатов в отличие от традиционного «ручного» способа расчетов. Определение дренажной

структуры бассейна можно также рассматривать как первый этап в создании гидрологической информационной системы.

Целью работы является апробация методики геоинформационного моделирования речного бассейна по данным топографической радарной съемки. В качестве объекта моделирования выбран бассейн р. Неман.

Территория бассейна Немана относится к двум гидрологическим районам – Вилейскому, охватывающему бассейн р. Вилии, и Неманскому, куда входит бассейн самой р. Неман от истока до границы с Литвой (рис.1). Неман берет начало от слияния каналов Л-2 и Л-2-2, расположенных в 2,5 км к северо-западу от с. Речица. Протекая по территории трех государств (Беларуси, Литвы, России), впадает в Куршский залив Балтийского моря. Длина реки от истока до устья 937 км, в пределах Беларуси (от истока до р. Черной Ганьчи) – 459 км. Общая площадь водосбора 98200 км², до р. Черной Ганьчи – 34610 км². Речная система Немана развита равномерно и состоит из 4030 водотоков. Основные притоки: правые – рр. Уса, Сула, Березина, Гавья, Дитва, Лебедь, Котра; левые – рр. Уша, Сервечь, Молчадь, Щара, Зельвянка, Россь, Свислочь [2, 3].

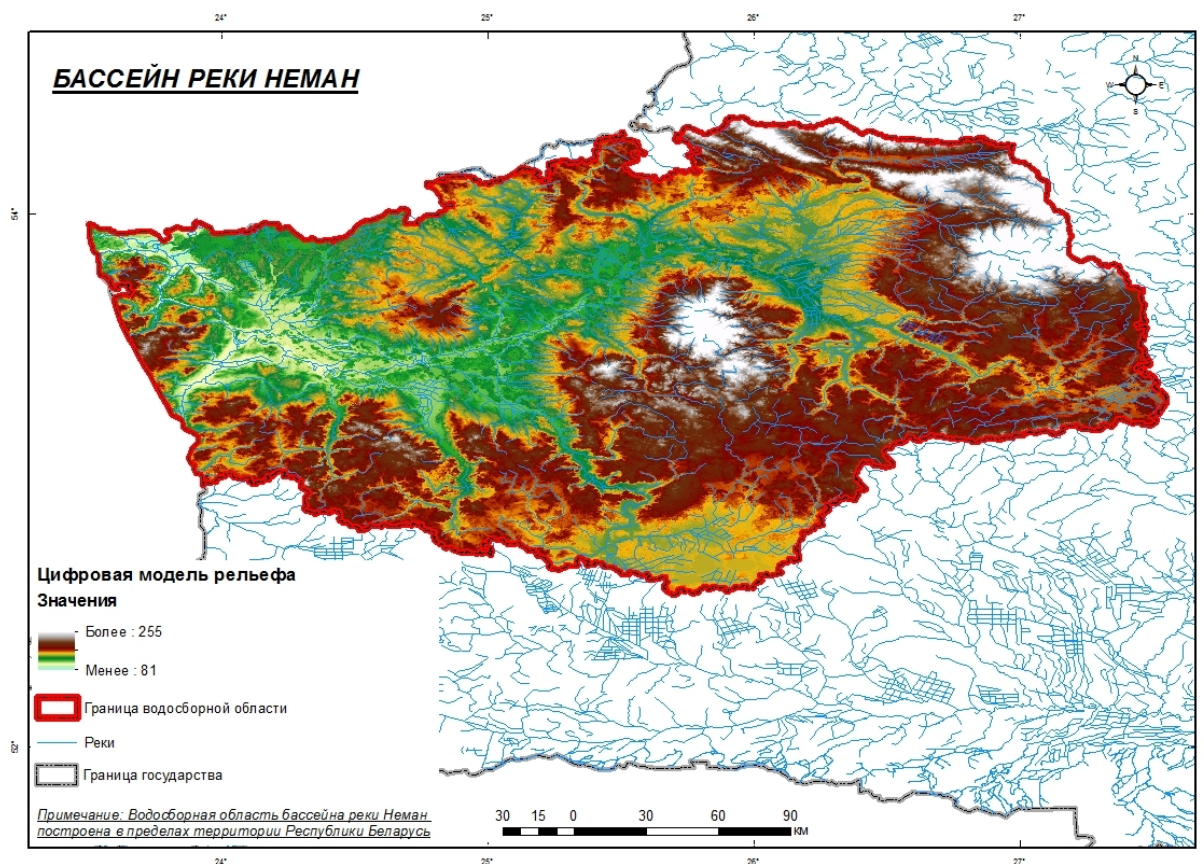


Рис. 1. Водосборная область р. Неман в пределах Республики Беларусь

Современный статус новых компьютерных геотехнологий определяется крупными государственными программами, зарубежными инвестициями, направленными на широкое использование аэрофотоснимков и космических снимков, цифровых карт, визуализации баз данных.

Автоматизированное определение границ водосбора является важнейшим этапом. От правильности проведения границ зависит точность многих

последующих измерений и расчетов. Особенно это важно для равнинных территорий, где границы водоразделов определяются с низкой точностью. В любом случае, перед началом картометрических работ необходимо проверить точность нанесения водоразделов. ГИС-технологии позволяют сделать это с большой точностью и в короткое время. Если векторная граница региона или водосбора уже имеется, она берется за основу, если нет – определяется по цифровой карте.

В настоящем исследовании в качестве исходных данных (ЦМР) были использованы материалы радарной интерферометрической съемки поверхности земного шара SRTM 30, рис. 1. Основным инструментарием служил набор инструментов «Гидрология» модуля Spatial Analyst ГИС ArcGIS.

При использовании цифровой модели рельефа в качестве входных данных инструмента «Направление потоков – Flow Direction» определяется направление, в котором вода вытекает из каждой ячейки растра. Для создания сети постоянных и временных водотоков, используется инструмент «Суммарный сток – Flow Accumulation». Чтобы представить порядок каждого сегмента в сети, применяется инструмент «Порядок водотоков – Stream Order».

Таким образом, географические информационные системы находят все более широкое применение в гидрологии как для выполнения оперативных расчетов и оценки водных ресурсов, так и для изучения гидрологического режима водных объектов. Многие проблемы сбора, обработки и интерпретации данных, проектирования гидрологических сетей и подготовки предложений для принятия решений при широком использовании ГИС-технологии и персональных компьютеров могут разрешаться легче и эффективнее, чем это было до сих пор в гидрологической практике. Возможность ГИС-технологий оперативно представлять на цифровых или бумажных картах водные объекты совместно с их гидрографическими характеристиками, гидрологическими постами и данными измерений позволяет оперативно проводить автоматизированный комплексный анализ и интерпретацию материалов наблюдений для получения подробной картины происходящих процессов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мильков, Ф.Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система / Ф.Н. Мильков // География и природные ресурсы. – 1981. – № 4. – С. 11–18.
2. Изменение гидрографической сети Беларуси под воздействием мелиоративных работ: справочник: в 6 ч. – Ч. 1: Сведения об отрегулированных реках по основным речным бассейнам Беларуси / под ред. Ф.М. Ошера. – Минск, 1999. – 213 с.
3. Ресурсы поверхностных вод СССР: Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима: в 20 т. – Л.: Гидрометеиздат, 1970–1976. – Т. 5: Белоруссия и Верхнее Поднепровье / под ред. К.А. Ключевой. – 1971. – Ч. 1. – 1107с.